

1 小単元名 基本的な作図 (教材名「アンテナをどこにつける？」)

2 小単元のねらい

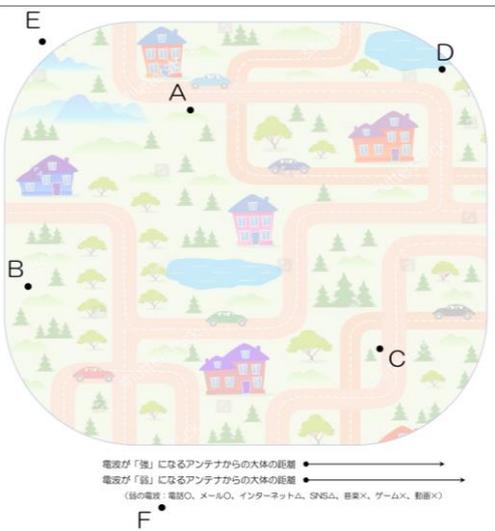
本小単元で育成すべき資質・能力は、「基本的な作図の方法を理解すること」「図形の性質に着目し、基本的な作図の方法を考察し表現すること」「基本的な作図を具体的な場面で活用すること」とされている(文部科学省、2017)。活用するためには、垂直二等分線などの図形を「ある条件を満たす点の集合であるとみられること」(文部省、1969)の理解が必要であるが、新しい学習指導要領の内容には明示されていないため、教師による意図的な指導が必要である(藤原ほか、2018)。

特に帰国生は、入学前の図形の学習内容が、滞在した国・地域によらず一般生よりも少ない傾向にあり、履修状況は国・地域によって多様である。図形の名称や性質、コンパス・定規等の使い方などの学習状況を確認しつつ、生徒の問いをもとに図形を論理的に考察し表現できるようにすることを目指したい。点集合としてみることも、教師から天下りのように学ぶのではなく、具体的な問題解決の過程に意図的に位置付け、必要感をもって学ぶことで有意義な学習となると考える。

3 「一人ひとりを支える・生かす・伸ばす」視点から

本時では携帯電話のアンテナの設置位置を意思決定する次の問題(藤原ほか、2018)を扱う。

あなたは携帯電話会社「BAMBOO PHONE」の社員です。住宅が増えつつあるこの町には、携帯電話のアンテナが図1のA,B,C,Dなどの地点に設置されています。住民から「電波が届きにくい場所がある」と言われていたので、1, 2か所を特定して設置します。あなたならどこに設置するか、上司を説得するために根拠を基に説明しましょう。



この問題の背景にはボロノイ図(図2)がある。ボロノイ図とは、平面上に複数の点(母点)があるとき、母点以外の点をどの母点に最も近いかによって領域を分割してできる図である。分割する境界線(ボロノイ線)は、2つの母点を結ぶ線分の垂直二等分線になる。本時はボロノイ図に到着せず、垂直二等分線を用いた多様な考えを認める。

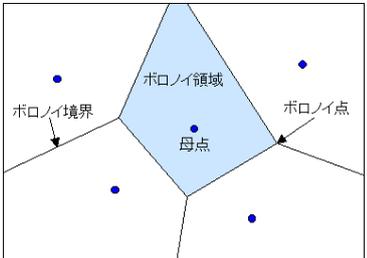


図2 ボロノイ図

図1 提示する地図とアンテナの位置

問題場面の地図情報を一旦捨象して数学的に活動を進められるように、白地図を「検討用」で使用させ、多様な方法を共有した後に「清書用」の地図に自分の考えを作図・記述させる。電波の強さを表す同心円の作図を促し、同心円やその交点の観察から電波の届きにくそうな地域、及び命題「2点から等しい距離にある点の集合は垂直二等分線である」に気づけるようにする(「支える」視点)。

3点から等しい距離にある点(どのアンテナからも近くない点)を探す際には、ABの垂直二等分線を基に新たな条件を加えて考察したり(数学的根拠)、住宅や土地環境を加味したり(価値観)した多様な数学的モデルを検討できるように、意思決定とその理由を話し合う機会を設ける(「生かす」視点)。

新たな知識や考え方について、既習事項と統合して理解を深めたり家庭で復習したりしやすいように、本時と関連のあるノート・教科書のページを検索する機会を設ける(「伸ばす」視点)。

4 小単元の展開(本時は第4次の第3時。)

次	学習内容 [時]	主たる問い
1	平面図形の用語・記号 [3]	様々な図形を何と呼べばよいか? どう表せばよいか?
2	図形の性質 [4]	円を2つ重ねるとどんな図形ができるか? どんな性質が成り立つか?
3	いろいろな作図 [4]	垂直二等分線等の図形はそれぞれどのように作図すればよいか?
4	作図の活用 [3]	社会の事象の解決に基本的な作図はどのように使えるのか?

5 本時の学習

(1) 本時の目標

社会の事象の問題解決過程を通して2点から等しい距離にある点の集合が垂直二等分線であることを見だし、垂直二等分線の作図を組み合わせて活用して問題を解決することができる。

(2) 本時の展開

	主な学習内容と活動	指導上の工夫・配慮
課題設定	1-1. 問題とその場面を理解する。 あなたは携帯電話会社「BAMBOO PHONE」の社員です。住宅が増えつつあるこの町には、携帯電話のアンテナが図1のA,B,C,Dなどの地点に設置されています。住民から「電波が届きにくい場所がある」と言われていたので、1, 2か所を特定して設置します。あなたならどこに設置するか、上司を説得するために根拠を基に説明しましょう。	・各自の経験と関連付けて導入する。
	1-2. 直観的な予想から論理的な考察につなげる。 T「だいたいどの辺りが弱そうですか？」 S1「地図の左下辺り。」 S2「どの点からも遠い。」 T「例えば点A,Bから等距離にある点がありますか。」 S3 円形マグネットを貼る。S4「他にもたくさんある。」 T「3点A,B,Cから遠い地点を特定してみましょう。」	・アンテナは同一性能で、地図外は十分に電波が届いていることとする。 ・アンテナから遠いところが電波が届きにくいということを理解させる。 ・命題「2点からの等しい点の集合は垂直二等分線である」に気づかせる。
課題追究	2-1. アンテナから遠い点などを個人で考える。 S5 アンテナの点を中心とする同心円を作図する。 S6 電波が弱い領域に色を塗り、特定方法を考える。 S7 ABの垂直二等分線上で点Cからも遠い点を探す。 S8 ABの垂直二等分線とACの垂直二等分線の交点をGとし、1つめのアンテナの場所に決める。 S9 点B,F,Cや点A,C,Dで等距離の点を探す。 S10 白地図と地図を重ね、地図情報を加味する。	・3点から等距離の点に焦点化する。 ・電波の強弱の目安線の使用は各自に任せる。 ・ABの垂直二等分線上で下端辺りの点に特殊化し、点Cとの距離に着目させる。 ・A,B,C以外の3点への着目やアンテナの2か所の決め方を考えさせる。
	2-2. 他者の決定や理由・根拠を共有し、検討する。 S11「AB,ACの各垂直二等分線の交点が点A,B,Cのどこからも遠いからアンテナの位置の点Gにしたよ。」 S12「私はそこだと池の中だから少し下にずらした。」 S13「BF,FCの各垂直二等分線の交点を点Hにした。」 S14「それらは近過ぎるから、AC,ADの各垂直二等分線の交点を点Hにした。」	・アンテナを設置する位置とその理由を話し合わせる。 ・現実的な地図情報を基にしている考えにも関心を向けさせる。 ・批判的に解釈させるとともに、多様な考えを尊重するように仕向け、理由・根拠や価値観を確認する。
省察	3. 他者の考えを基に自身の考えを洗練・表現する。 T「改めて、自分ならここにするという位置と作図の仕方、その理由や根拠を書きましょう。」 T「これまでに似た授業はありましたか。」 S13「銅鏡の復元です。」 S13「5円玉と満月です。」	・理由・根拠の説明を書かせる。必要なら日本語の表現を支援する。十分に時間を確保したい。 ・別の事象との内容や方法の統合を促す。ノートで検索させる。

(3) 本時の評価 (数学的な見方や考え方)

- ・垂直二等分線の作図を選択したり組み合わせたりして活用して具体的な問題を解決している。
[Aと判断するための視点：数学的根拠を明らかにした説明、数学的解答の現実的な修正]

[参考・引用文献]

- ・藤原大樹・水谷尚人・國宗進・鈴木康志・鈴木誠・小石沢勝之(2018)「中1での図形指導の改善—数学的モデリングを活かした作図の指導—」、日本数学教育学会誌第100巻臨時増刊, p.264.
- ・文部省(1969)「中学校学習指導要領」. 文部科学省(2017)「中学校学習指導要領」.
- ・島田功(2017)『算数・数学教育と多様な価値観-社会的オープンエンドな問題による取組み』, 東洋館出版社.